

2011

СУЧАСНІ АСПЕКТИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕНЕРГОЄМНИХ ВИРОБНИЦТВ

Збірник матеріалів І регіональної
науково-практичної конференції

Красноармійськ, КП ДонНТУ



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КРАСНОАРМІЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ**

**СУЧАСНІ АСПЕКТИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА
АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕНЕРГОЄМНИХ
ВИРОБНИЦТВ**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
І регіональної науково-практичної конференції**

28 квітня 2011 р.

Красноармійськ - 2011

УДК 622.23

Сучасні аспекти механізації та автоматизації енергоємних виробництв. Збірник матеріалів I регіональної науково-практичної конференції, Красноармійський індустріальний інститут ДонНТУ, 28 травня 2011 р. – Донецьк: ТОВ «Норд Компьютер», 2011. – 500 с.

У збірнику представлені праці учасників I регіональної науково-практичної конференції «Сучасні аспекти механізації та автоматизації енергоємних виробництв», яку провела кафедра електромеханіки і автоматики Красноармійського індустріального інституту. Основні напрямки роботи конференції — гірнича механіка, електрообладнання та енергопостачання сучасних енергоємних виробництв, геометричне та комп'ютерне моделювання об'єктів, явищ, процесів і технологій, геомеханічні проблеми розробки корисних копалин та охорона праці, економічні та соціальні аспекти життєдіяльності промислових регіонів.

Відповідальний редактор збірника Батрак В. В.

Редакційна колегія повідомляє, що автори публікацій несуть відповідальність за достовірність поданої інформації, зміст матеріалів, їх мовно-стилістичне оформлення.

© Красноармійськ, КП ДонНТУ, 2011

ЗМІСТ

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО	12
ГІРНИЧА МЕХАНІКА, ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ СУЧАСНИХ ЕНЕРГОЄМНИХ ВИРОБНИЦТВ	14
БАБЕНКО М.О., асистент (КПДонНТУ) ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ ВІТЧИЗНЯНОГО РЕДУКТОРОБУДУВАННЯ.	14
БОГАТЫРЬ Д.О. студ., НЕМЦЕВ Э.Н. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) ДОПУСТИМАЯ ВЫСОТА ВСАСЫВАНИЯ НАСОСА,КАВИТАЦИОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ.....	16
ВЕЛИКОЦКИЙ А.Д. студ., НЕМЦЕВ Э.Н. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СТРУЙНОГО НАСОСА	20
ГАНЗА А.И. ст. пр. КИИДонНТУ ГЛУШАК О.В. ст. гр. ЭМО-07 КИИ ДонНТУ КОЭФФИЦИЕНТЫ НАГРУЗКИ	24
ГАНЗА А.І. ст. викл. каф. ЕМА КП ДонНТУ, ЛАЗАРЕНКО А. В. ст. гр. ЕМК-10с СМАЗКА ШАХТНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ: ТРАНСМИССИОННЫЕ МАСЛА, МАСЛА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ, ПЛАСТИЧЕСКИЕ СМАЗКИ	30
ГАНЗА А.И., ст. пр. КИИДонНТУ; Шведченко С.С., ст. гр.ЕМО-07. МАТЕРИАЛЫ ЗУБЧАТЫХ КОЛЁС И СПОСОБЫ ИХ УПРОЧНЕНИЯ	34
ГАНЗА А.И. ст. пр. КИИДонНТУ, Свичкарь Т.С. ст. гр. ЭМО-07 КИИ Дон НТУ. ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ.....	37
ГАНЗА А.І. ст. викл. каф. ЕМА КП ДонНТУ, Вакарев І. С. ст. гр. ЕМО-10с. ПОЛОЖЕНИЕ О СИСТЕМЕ ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ РЕМОНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЕВ ШАХТЫ	38
ГЛУШАК О.В., СВИЧКАРЬ Т.С., ст-ки гр. ЕМО-07; БАТРАК В.В., асс. каф. ЕМА (КИИ ДонНТУ) О БЕЗОПАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ В ПОДЗЕМНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ПАО «ШУ «ПОКРОВСКОЕ».....	44
ГОРЯЧЕВА Т.В., старший викладач, БАБЕНКО Є. Г., студент (КПДонНТУ) ВИКОРИСТАННЯ АНАЛОГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯПРОЦЕСІВ ДИНАМІКИМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ.....	48
ВИРИЧ С.А., доцент, к.т.н.,ДИДОВИЧ Н.В., магистр, КОЗЛОВ А.А., магистр. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КРАМЕРА ПРИ РАСЧЁТЕ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ.....	51
ДОРОФЄЄВ Б.В, ТРИЛЛЄР Є.А.. к.т.н, ПЕТЕЛІН Е.А., к.т.н (КП ДонНТУ) ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ.....	54
КАЛИНИЧЕНКО В.В., КРИЛОВ А.О. (КП ДонНТУ) ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СПОЖИВАЧІВ ПРОХІДНИЦЬКОЇ ДІЛЬНИЦІ ШАХТИ	60
КАЛИНИЧЕНКО В.В., БЕЛИХ М.С. (КП ДонНТУ) ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СПОЖИВАЧІВ ВИДОБУВНОЇ ДІЛЬНИЦІ ШАХТИ	66
КАЛИНИЧЕНКО В.В., ДИМАРЧУК О.І. (КП ДонНТУ) ДОСВІД ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ТИПУ 2ЭКВЭ-4-200 У5 ДЛЯ ОЧИСНИХ КОМБАЙНІВ РКУ-13.....	72
КОНДРАТЕНКО В.Г., ВОРОНОВ А.Г.(КИИДонНТУ) СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕОВАНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РАБОТЫ РАЗГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА ШАХТНЫХ НАСОСОВ ЦНС 300-120...600	76
КОНДРАТЕНКО В.Г., КОЗЛОВ А.А. (КИИ ДонНТУ) АНАЛИЗ РАБОТЫ ГЛАВНЫХ ВОДООТЛИВНЫХ УСТАНОВОК УГОЛЬНЫХ ШАХТ	79
КУШНИР У.Л. студ., НЕМЦЕВ Э.Н. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) РЕГУЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО РЕЖИМА НАСОСОВ.....	81
ЛИСЕНКО В.А. (КП ДонНТУ) СУЧАСНИЙ СТАН ЗАСОБІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ І БЕЗПЕКИ РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖ.....	84

МАРЕНИЧ К.М., к.т.н.; КОВАЛЬОВА І.В. (ДонНТУ) ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ АВТОМАТИЧНОГО СИНХРОННОГО ДВОБІЧНОГО ЗНЕСТРУМЛЕННЯ МІСЦЯ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ В КАБЕЛІ ШАХТНОЇ ДІЛЬНИЧНОЇ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ	90
ПРИЙМАК А.С. студ., НЕМЦЕВ Э.Н. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКОВОГО АККУМУЛЯТОРА ДЛЯ ЗАЛИВКИ НАСОСОВ ВОДОЙ ПЕРЕД ПУСКОМ.....	92
РОТКО М.О., студ., НЕМЦЕВ Е.М. ст.викл. (КП ДонНТУ) ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ОПОРІВ РУХУ НА КРОК УСТАНОВКИ РОЛИКООПОР СТРИЧКОВОГО КОНВЕЄРА	95
СКОРОБОГАТОВА И.В., асс. (ДонНТУ) СТРУКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВОМ ЗАГОТОВКИ В МЕТОДИЧЕСКОЙ НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ.....	100
ТРИЛЛЕР Е.А., к.т.н.; БАТРАК В.В.; БОГАТЫРЬ Д.О. студент гр. ЕМО-07(КИИ ДонНТУ) РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ МАСТЕРСКИХ ПАО «ШУ «ПОКРОВСКОЕ».....	103
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; АЛТУХОВА Т.В. инж. (КИИ ДонНТУ) ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СТРУЙНЫХ НАСОСОВ В КАЧЕСТВЕ БУСТЕРОВ К ОСНОВНЫМ НАСОСНЫМ АГРЕГАТАМ	107
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; НАДЕЕВ Е.И. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) КОМПЛЕКТУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СТРУЙНЫХ НАСОСОВ.....	112
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; АЛТУХОВА Т.В. инж.(КИИ ДонНТУ) ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ОТСТОЙНИКОВ В УСЛОВИЯХ ГЛУБОКИХ ШАХТ	116
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; ДИДОВИЧ Н.В. магистр(КИИ ДонНТУ) ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ РАЗВОДКИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В КАЛОРИФЕРНЫХ УСТАНОВКАХ	120
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; АЛТУХОВА Т.В. инж. (КИИ ДонНТУ) ОБОСНОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЯ УКЛОНА ДНА СМЫВАЮЩЕГОСЯ ВОДОСБОРНИКА	124
ТРИЛЛЕР Е.А., ПЕТЕЛИН Э.А., НАДЕЕВ Е.И. (КИИ ДонНТУ) ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПОДШИПНИКОВ ШАХТНЫХ ПОДЪЕМНЫХ МАШИН	127
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; АЛТУХОВА Т.В. инж.(КИИ ДонНТУ) ОПЫТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГЛАВНОГО ВОДООТЛИВА ШАХТЫ «КРАСНОЛИМАНСКАЯ»	130
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; ДИДОВИЧ Н.В. магистр(КИИ ДонНТУ) СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЛОРИФЕРНОЙ УСТАНОВКИ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО СТВОЛА ПАО «ШУ «ПОКРОВСКОЕ».....	134
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; НАДЕЕВ Е.И. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) СТРУЙНЫЙ НАСОС КАК СРЕДСТВО ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ВОДООТЛИВА И ОЧИСТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЕМКОСТЕЙ.....	139
ТРИЛЛЕР Е.А. доц. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. доц. к.т.н. (КИИ ДонНТУ) РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ВОДООТЛИВА СОШТРЕКОВ 3-Й ЮЖНОЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПАНЕЛИ БЛОКА 8 ПАО «ШУ «ПОКРОВСКОЕ».....	142
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; НАДЕЕВ Е.И. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СТРУЙНЫХ НАСОСОВ В УСЛОВИЯХ ПАО «ШУ «ПОКРОВСКОЕ».....	146
ХОРОШУН С.С. студ., НЕМЦЕВ Э.Н. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕКЦИОННЫХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ	150
ВИРИЧ С.А., доцент, к.т.н. ХОРУНЖИЙ Д.П., магистр, А.Г. ВОРОНОВ, магистр (КП ДонНТУ) ПРИМЕНЕНИЕ ОПЕРАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ	153
ХОРУНЖИЙ Д.П., ТРИЛЛЕР С.А., к.т.н, ПЕТЕЛИН Э.А., к.т.н (КП ДонНТУ) МІСЦЕ КОГЕНЕРАЦІЇ В СИСТЕМАХ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЮЧИХ ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ	155
ЧЕРНЫШЕВ В.И., КОРОЛЁВ А.И. (КИИ ДонНТУ) АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ	161

истечения из отверстия насадки составляет немного более 40 м/с.

Таким образом, окончательно принимаем технологическую схему главной водоотливной установки шахты со струйными подкачивающими насосами, получающими рабочую воду от постороннего источника. В качестве насоса рабочей воды принимаем насос ЦН 400-105-2. Данный насос позволит запускать в работу одновременно 2 - 3 основных насосных агрегата, а в тех случаях, когда в работе будет находиться один струйный подкачивающий насос, излишки рабочей воды могут быть использованы для смыва илистых отложений в самосмывающихся водосборниках.

Вода из насоса рабочей воды в аварийных ситуациях может подаваться в противопожарный трубопровод. В настоящее время на большинстве угольных шахт вода в противопожарный трубопровод подается из нагнетательного трубопровода главной водоотливной установки шахты. Однако из-за высокого давления такой воды, оновначале снижается в редуционных установках, а затем только направляется в указанный трубопровод. В процессе редуцирования давления могут возникать неустановившиеся процессы с резким увеличением величины давления на противопожарных трубопроводах более 12 кг/см², что может разрушить гибкие рукава и травмировать рабочих.

Литературные источники

1. НПАОП 10.0-1.01-10 Правила безопасности в угольных шахтах.- К.: Государственный комитет Украины по промышленной безопасности, охране труда и горному надзору, 2010. – 430 с.
2. Правила технической эксплуатации угольных шахт.- К.: Минуглепром Украины, 2006. – 355 с.
3. Лямаев Б.Ф. Гидроструйные насосы и установки.- Л.: Машиностроение Ленинградское отделение, 1988. – 256 с.

УДК622.53

ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; НАДЕЕВ Е.И. ст.преп. (КИИ ДонНТУ)

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СТРУЙНЫХ НАСОСОВ

Розглянуті питання базової комплектації струйних насосів спеціальними пристроями, які потрібні при очищенні різних відстійників, при згущуванні і обезводненні гідросумішей перед вантаженням їх в технологічні транспортні засоби, при відкачуванні води з прохідницьких забоїв або з штреків очисних забоїв.

Всасывающее устройство для перекачки гидросмеси

Всасывающие устройства, способные работать на гидросмеси, разработаны в 1967 году профессорами Донецкого политехнического института В.Г. Гейером, В.И. Грубой [3]. Их всасывающее устройство получило мировое признание, так как предназначено было работать с любыми гидравлическими насосами, способными перекачивать гидросмеси.

Работу всасывающего устройства поясним на примере совмещения его со струйным насосом 2 (рис. 1). Располагается всасывающее устройство в нижней части отстойника 3, который в рассматриваемом примере частично засыпан горной массой. Наконечник всасывающей трубы 1 сверху огражден подпиточной камерой 5, во внутреннюю полость которой по трубе подпитки 6 поступает вода, верхний наконечник которой выведен в область осветленной воды (выше слоя твердого материала).

В процессе штатной работы всасывающего устройства фильтрационный поток

воды $Q_{\text{п}}$ несет с собой к наконечнику всасывающей трубы горную массу, а поток воды $Q_{\text{ф}}$ из трубы подпитки 6 разбавляет эту массу до нужной консистенции ($T:Ж=1:4$ и ниже).

Величина консистенции гидросмеси, поступающей во всасывающий трубопровод 1, может изменяться в зависимости от принятых параметров трубы подпитки 6, а также от величины выдвижения наконечника всасывающей трубы из камеры подпитки 5. В частности, при уменьшении диаметра трубы подпитки 6 или увеличении её длины растет гидравлическое сопротивление, что приводит к уменьшению расхода подпиточной воды и увеличению консистенции гидросмеси. При выдвижении наконечника из камеры подпитки также увеличивается консистенция гидросмеси, а при уменьшении этой величины она падает. Подбором этих величин для определённого рода сыпучих материалов и обеспечивается необходимая консистенция гидросмеси.

В процессе пуска насосной установки в работу, после продолжительной остановки, может случиться, что твёрдый материал частично заполнил внутреннюю полость камеры подпитки 5. В таком случае в процессе пуска гидросмесь высокой консистенции поступает во всасывающий трубопровод 1 и закупоривает его. Чтобы такого не случилось, в камере подпитки дополнительно размещается пусковая труба 4, через которую в процессе пуска к наконечнику всасывающего трубопровода поступает подпиточная вода. В таком случае разбавление гидросмеси происходит непосредственно у входа в наконечник. Как только излишки горной массы будут удалены из камеры подпитки, и под наконечником из твёрдого материала образуется воронка, пусковая труба автоматически выключается из работы. Всасывающее устройство переходит в штатный режим работы.

Конструктивное исполнение всасывающего устройства показано на рис. 2. Следует заметить, что у входа в наконечник нельзя ставить никакие ограждающие сетки, так как последние склонны забиваться твёрдым материалом, что приводит к нарушению работы всасывающего устройства.

Минимальная скорость восходящего потока (скорость витания твёрдого материала в трубопроводе или гидравлическая крупность) определяется исходя из характеристик транспортируемого материала

$$v_{\text{мин}} = 5,2 \sqrt{d_{\text{к}} \left(\frac{\rho_{\text{тв}}}{\rho_{\text{ж}}} - 1 \right)}, \text{ м/с} \quad (2)$$

где $d_{\text{к}}$ – максимальный диаметр отдельных кусков твёрдого материала, м; $\rho_{\text{тв}}, \rho_{\text{ж}}$ – плотность соответственно твёрдого материала и перекачиваемой жидкости, кг/м^3 .

Исходя из приведенных зависимостей (1) и (2) определяется

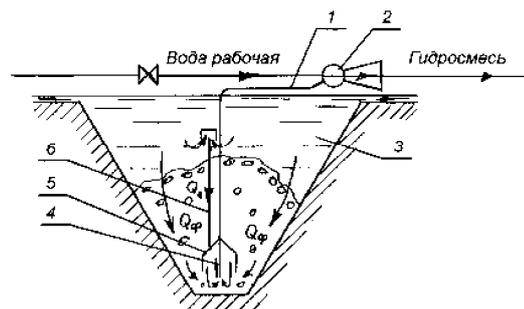


Рис. 1 Схема работы всасывающего устройства

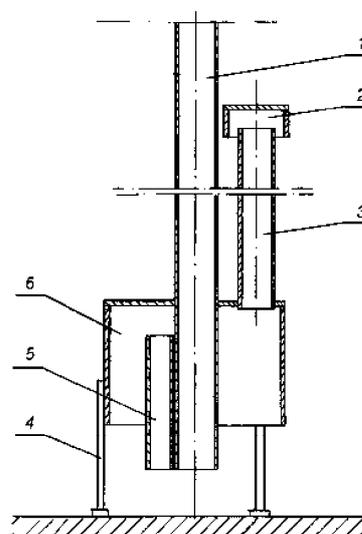


Рис. 2 Конструктивное исполнение всасывающего устройства

минимальный расход гидросмеси во всасывающем трубопроводе

$$Q_{\text{вс}} = 1,3 \cdot v_{\text{мин}} \cdot d_{\text{вс}}^2, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (3)$$

где 1,3 – коэффициент надёжности транспортирования гидросмеси, содержащей разно фракционный материал.

Исходя из расчётного расхода гидросмеси во всасывающем трубопроводе, выбирается тип серийного струйного насоса. Диаметр горловины камеры смешения выбранного насоса должен удовлетворять зависимости:

$$d_{\text{г}} = (1,5 \dots 2,0) d_{\text{к}} \quad (4)$$

Если диаметр горловины камеры смешения ранее выбранного струйного насоса будет меньше рассчитанного по зависимости (4), необходимо выбрать насос с большей камерой смешения.

Гидроциклоны

Гидроциклоны относятся к аппаратам, предназначенным для классификации твердых материалов по гидравлической крупности в центробежном поле. Основные конструкции гидроциклонов разработаны во второй половине 19-го века [2]. Гидроциклоны получили широкое распространение в обогащении полезных ископаемых.

Исходная пульпа (гидросмесь) в гидроциклон подаётся через питающий патрубок 2 (рис. 3), который устанавливается тангенциально к корпусу непосредственно под крышкой аппарата. Конструктивно патрубок 2 выполняется в виде конфузора, выходной диаметр которого определяется из условия достижения скорости гидросмеси 12...18 м/с (40...60 км/ч) при избыточном давлении на входе в патрубок 1,0...1,5 кг/см². На выходе гидроциклона устанавливается два патрубка. Сгущённый продукт

(пески) разгружается через песковой патрубок 4, а слив осветлённой воды осуществляется через сливной патрубок 1.

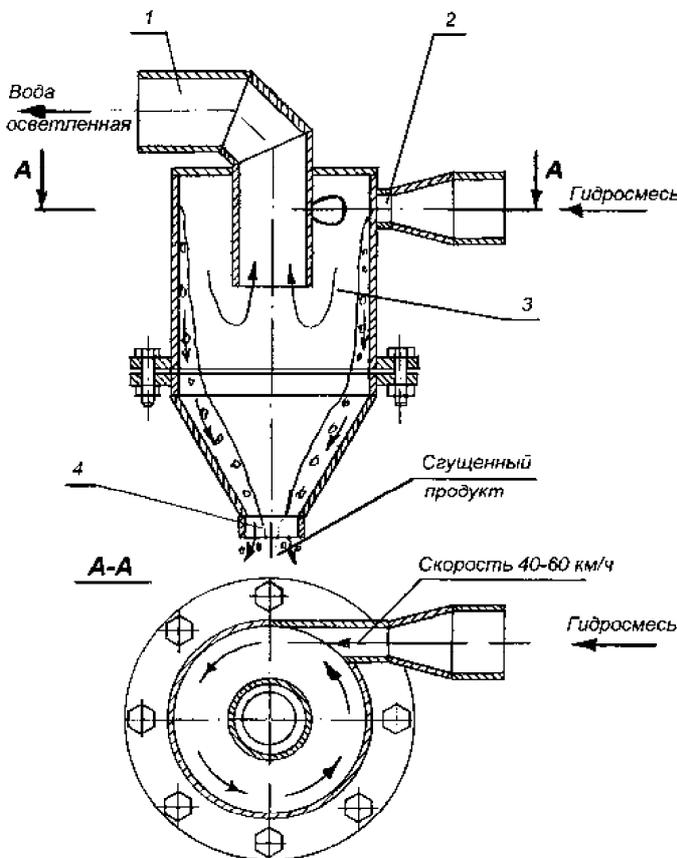


Рис. 3 Схема работы гидроциклона

Главной действующей силой в гидроциклоне является центробежная сила, возникающая при вращении пульпы в корпусе. Под действием этой силы твёрдые частицы, обладающие большей плотностью, движутся по периферии потока, у вертикальных стенок корпуса, а осветлённая вода – ближе к центру корпуса. В результате такого разделения твёрдые частицы сползают по цилиндрической части корпуса вниз и выходят наружу через песковой патрубок 2, а вода уходит через сливной патрубок 1.

Известен целый ряд конструктивных модификаций гидроциклонов, однако в шахтных условиях, где ставится задача дешламации шахтных вод, лучше применять только цилиндрикоконические конструкции.

Известно, что при работе на разнофракционном твёрдом материале угол конусности должен быть не менее 60° . При меньшем угле конусности увеличиваются габариты циклона, растёт сгущение гидросмеси, что приводит к частым закупоркам пескового патрубка.

Получить в один приём тонкий слив при питании, содержащем большой разброс твёрдых частиц по крупности, достаточно трудная задача. В таких случаях лучше применять многократную перечистку осадка, скопившегося в ёмкости.

Модульный отстойник

Перед погрузкой шлама, образующегося при очистке водоотливных ёмкостей, на средства конвейерного транспорта необходимо выполнять операцию по его обезвоживанию. Получить достаточно обезвоженный продукт после гидроциклонов практически невозможно.

Обычно консистенция сгущенного шлама на выходе из пескового патрубка гидроциклона не превышает значений $T:Ж=1:0,5...1:1$. Грузить такой продукт на ленточный конвейер нельзя, так как в нём достаточно много воды, которая может стать причиной пробуксовки ленты.

Обезвоживание гидросмесей в шламоборниках обходится достаточно дорого, особенно если рассматривать временные вспомогательные водоотливы шахты, где количества шламowego продукта сравнительно не велико, а затраты на строительство шламоборных ёмкостей будут велики. Использование для транспортировки шламашахтные вагонетки в условиях угольных шахт Донбасса практически не всегда возможно, так как рельсовая откатка применяется только по основным выработкам. На вспомогательных выработках в большинстве случаев используются монорельсовые дороги.

Учитывая, что разовые объёмы шлама на вспомогательных водоотливах в большинстве случаев не превышают $5...10 \text{ м}^3$, авторами была разработана модульная конструкция передвижного отстойника. Этот отстойник представляет собой сборное сооружение (рис. 4), которое устанавливается в горной выработке вдоль ленточного конвейера. В основе конструкции использовано профильное железо и обрезная деревянная доска. Каркас отстойника собирается на болтах и клиньях с использованием швеллеров, а доска без гвоздей вставляется в проёмы швеллеров.

Отстойник собирается по месту. Размеры отстойника определяются количеством используемых модулей, которые могут последовательно соединяться друг с другом. Размеры базового модуля составляют $1,0 \times 1,0 \times 2,5$ метров.

В модульный отстойник 3 (рис. 4) загружается сгущенный продукт, образующийся после гидроциклона 2 при очистке водоотливных ёмкостей. Достаточное обезвоживание продукта в модульном отстойнике по расчётам авторов будет происходить в течение суток (вода уходит через щели между досками). По истечению суток часть боковых досок из модулей убирается, а шлам с использованием ручного инструмента (лопатами) грузится на ленточный конвейер.

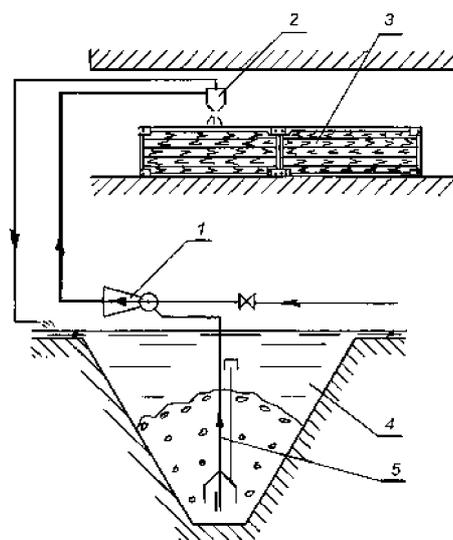


Рис. 4 Технологическая схема очистки водоотливных емкостей в модульные отстойники

Приёмное устройство струйного насоса

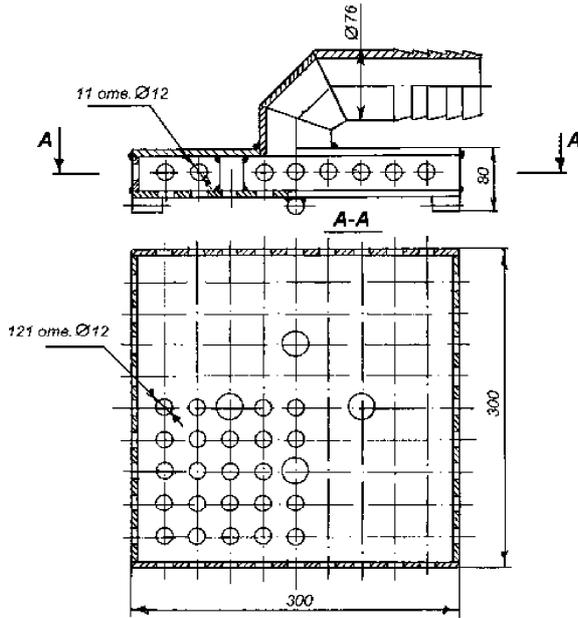


Рис. 5 Приёмное устройство струйного насоса

Как отмечалось ранее, что струйные насосы не требуют заливки перед пуском, не боятся подсосов воздуха через приёмное устройство, способны перекачивать гидросмеси с включениями абразивных материалов. Перечисленные достоинства позволяют существенно упростить приёмное устройство струйного насоса в сравнении с устройствами, применимыми для обычных центробежных насосов.

Отсутствие жёстких требований по заливке насоса перед пуском позволяет убрать из устройства обратный клапан. Так как струйные насосы способны перекачивать достаточно крупные куски горной массы, отверстия в приёмной сетке можно увеличить. К тому же такие отверстия не будут забиваться мелкими частичками,

штыбом. Чтобы откачивать воду из обычных луж почти «насухо», приёмное устройство должно иметь как можно меньшие габаритные размеры по высоте.

Примером такой конструкции может служить приёмное устройство, изображённое на рис. 5, которое рассчитано на расход воды 10...15 м³/ч. При малых габаритных размерах это устройство не будет серьёзной помехой (загромождать проходы) в проходческом забое или в штреках очистных забоев.

Литературные источники

1. Гейер В.Г., Тимошенко Г.М. Шахтные вентиляторные и водоотливные установки: Учебник для вузов. - М.: Недра, 1987.- 270 с.
2. Справочник по обогащению руд. Подготовительные процессы / Под ред. О.С. Богданова, В.А. Олевского. М.: Недра, 1982.- 366 с.
3. А.с. №205696 (СССР) Всасывающий патрубок / В.Г. Гейер, В.И. Груба. Опубл. в Б.И. №23, 1967.

УДК 622.53

ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; АЛТУХОВА Т.В. инж.(КИИ ДонНТУ)

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ОТСТОЙНИКОВ В УСЛОВИЯХ ГЛУБОКИХ ШАХТ

Наявність попереднього відстійника на вході у водозбірники шахтних водовідливів вже стала нормою при проектуванні. Проте в умовах глибоких вугільних шахт, де високий гірський тиск істотно впливає на стійкість гірських вироблень, виникають питання вдосконалення конструкції попередніх відстійників. Конструкції попередніх відстійників, розроблені 40...60 років тому, вже не відповідають як за умовами стійкості, так і по рівню засобів механізації їх очищення від гірської маси. У цій роботі пропонуються варіанти рішення поставлених завдань.